**基础物理实验原始数据记录**

实验名称 观测铁磁材料的磁滞回线 地点 教学楼713

学生姓名 王传皓 学号 2023K8009922008 分班分组座号 - - 号（例：1-04-5号）

实验日期 2024 年 月 日 成绩评定 教师签字

**第一部分：用示波器观测动态磁滞回线（仅记录原始数据）**

**1．观测样品1（铁氧体）的饱和动态磁滞回线**

**（1）测量绘制频率f =100 Hz时的饱和磁滞回线。**取=2.0 ，=50 k，=10.0 µF。

**表1. 饱和磁滞回线（竖直方向成对测量）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **（B）**  **（H）** | **数据点1** | **数据点2** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**注：记录的数据点须包括两个饱和点、正负半轴的矫顽力Hc和剩磁Br。**

**（2）固定信号源幅度，观测并记录饱和磁滞回线随频率的变化规律。**

保持R1，R2C不变，测量并比较f=95 Hz和150 Hz时的Br和Hc。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **95Hz** | **150Hz** |
| **（Br）** |  |  |
| **（Hc）** |  |  |

**请在实验报告中回答如下问题：**

**（a）本实验观察到的变化规律**

**（b）试分析上述变化的原因**

**（3）不同积分常量下的动态磁滞回线**

在频率f=50 Hz下，比较不同积分常量取值对李萨如图的影响。

固定励磁电流幅度Im=0.1 A，R1=2.0Ω ，改变积分常量R2C。调节分别为0.01 s、0.05 s、0.5 s。

观察并粗略画出不同积分常量下李萨如图形的示意图（**在实验报告中附照片即可**）。

**请在实验报告中回答如下问题：**

**（a）为什么积分常量会影响李萨如图形的形状？**

**（b）积分常量是否会影响真实的磁滞回线的形状？**

**2．测量样品1（铁氧体）的动态磁化曲线**

**（1）**在f=100 Hz时，取R1=2.0 Ω，R2=50 kΩ，C=10.0 μF。测量记录20个顶点，在实验报告绘制动态磁化曲线。**（2）**计算振幅磁导率µm,并绘制其随Hm的变化曲线。**（3）**确定起始磁导率。**（注：要绘制两条曲线：动态磁化曲线和µm-Hm曲线）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| (Hm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (Bm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| (Hm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| (Bm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**注：关于20个点的分配，前面点可以适当分配多一些，密集些测量，后面采样点可以稀疏一些。**

**3．观察不同频率下样品2（硅钢）的动态磁滞回线**

**参数调至**R1=2.0 Ω，R2=50 kΩ，C=10.0 μF。在给定交变磁场幅度Hm=400 A/m下，测量三种频率下的**Bm，Br，Hc。**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 20Hz | 40Hz | 60Hz |
| **(Bm)** |  |  |  |
| **(Br)** |  |  |  |
| **(Hc)** |  |  |  |

**4．测量样品1（铁氧体）在不同直流偏置磁场下的可逆磁导率**

取f=100 Hz。电路参数设置为：R1=2.0 Ω，R2=20 kΩ，C=2.0 μF。直流偏置磁场从0到Hs单调增加（缓慢增加）。测量10组磁滞回线小线段的斜率。课后把电流换算成磁场强度H，并绘制可逆磁导率随外场强度的变化曲线µi-H。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **电流** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **端点坐标H1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **端点坐标B1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **端点坐标H2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **端点坐标B2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**第二部分：用霍尔传感器测量铁磁材料（准）静态磁滞回线**

1. **测量样品的起始磁化曲线**

将霍尔传感器置于磁场均匀区的中央。取20个采样点，测量样品的起始磁化曲线。**实验中记录I和B，课后通过计算，在实验报告中补充H和修正H的数值，并利用B和修正后的H绘图。**其中利用讲义公式（3）来计算H，利用公式（7）来对H进行修正。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** | **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **测量模具钢的磁滞回线**

对样品进行磁锻炼后，磁化线圈的电流从饱和电流Im开始逐步减小到0，然后将电流反向，电流又从0增加到-Im，重复上述过程，直至回到Im。每隔约50mA测一组 值。**实验中记录I和B，课后通过计算，在实验报告中补充H和修正H的数值，并利用B和修正后的H绘图。**H和修正H的计算方法同上。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** | **I**  **(mA)** | **B**  **(mT)** | **H**  **(A/m)** | **修正H**  **(A/m)** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |